



## STAGE DE RECHERCHE M2 ECOLOGIE EVOLUTION GENOMIQUE Rentrée 2021

### **Le lien entre la micro- et la macro-évolution des Palmiers Geonoma dans les Néotropiques.**

Depuis le développement de la théorie synthétique de l'évolution (Huxley 1942), les chercheurs dans le domaine de la biologie évolutive ont principalement travaillé à deux échelles de temps différentes : la microévolution, c'est-à-dire l'évolution des populations en dessous du niveau de l'espèce (comme la génétique des populations, la phylogéographie et la génétique quantitative), et la macroévolution, c'est-à-dire l'évolution des espèces ou des clades à un niveau taxonomique supérieur (comme la phylogénétique, la paléobiologie et la biogéographie). Notre compréhension des mécanismes d'évolution de la micro à la macroévolution est limitée par le fait qu'il existe peu d'études intégrant différentes échelles de temps (Uyeda et al. 2011, Rolland et al. 2018).

Est-ce que les facteurs importants pour la différenciation/divergence entre les populations agissent également sur la divergence entre espèces ? Le stage vise à répondre à cette question avec des données uniques. Les ensembles de données englobant à la fois les échelles de temps micro et macro-évolutives sont particulièrement rares (Rolland et al. 2018), car un grand nombre d'individus doivent être échantillonnés au niveau de la population et au niveau de l'espèce. En collaboration avec N. Salamin, nous avons séquencé ~4 000 régions d'ADN nucléaire pour plus de 800 individus dans 53 espèces de palmiers *Geonoma* sur un gradient altitudinal allant du niveau de la mer à plus de 3000 m dans les forêts tropicales d'Amérique centrale et du Sud. Pour ces données, le stagiaire calculera la distance génétique pour chaque gène entre chaque paire d'individus (en utilisant PLINK, Purcell et al. 2007). Cette divergence génétique est une mesure continue, qui ne dépend pas du concept d'espèce car elle sera calculée entre individus, entre populations et entre espèces. Il est alors possible de tester des hypothèses sur l'origine de la divergence génétique, comme le calcul de la contribution de la distance géographique (Isolation By Distance, IBD) et des facteurs environnementaux (Isolation by Environment, IBE) à la divergence génétique. Les distances géographiques seront calculées directement sur la carte avec des logiciels SIG, et le climat environnemental sera extrait pour chaque occurrence à l'aide des données de Worldclim (Imans et al. 2005). Cette méthode a déjà été utilisée sur les lézards anolis des Caraïbes (Wang et al. 2013). Le stage s'appuiera sur les travaux déjà effectués sur *Geonoma* (Loiseau et al. 2019). Autre collaborateur principal du projet : Nicolas Salamin (UNIL, Suisse).

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 25, 1965-1978.

Huxley, J. (1942) *Evolution. The modern synthesis. Evolution. The Modern Synthesis.*

Loiseau, O., Olivares, I., Paris, M., de La Harpe, M., Weigand, A., Koubinova, D., et al. (2019) Targeted capture of hundreds of nuclear genes unravels phylogenetic relationships of the diverse Neotropical palm tribe Geonomateae. *Frontiers in plant science*, 10, 864.

Purcell, S., Neale, B., Todd-Brown, K., Thomas, L., Ferreira, M. A., Bender, D., et al. (2007) PLINK: a tool set for whole-genome association and population-based linkage analyses. *The American journal of human genetics*, 81, 559-575.

Uyeda, J. C., Hansen, T. F., Arnold, S. J., & Pienaar, J. (2011) The million-year wait for macroevolutionary bursts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 15908-15913.

Rolland, J., Silvestro, D., Litsios, G., Faye, L. and Salamin, N., (2018) Clownfishes evolution below and above the species level. *Proceedings of the Royal Society London B*. 285, 20171796.

Wang, I.J., Glor, R.E., & Losos, J.B. (2013) Quantifying the roles of ecology and geography in spatial genetic divergence. *Ecology letters*, 16, 175-182.

**Le stage est accompagné d'une gratification (~550€/mois) de Janvier à Juin 2022 (dates à débattre) et sera encadré par Jonathan Rolland (chercheur au CNRS) au laboratoire Evolution et Diversité Biologique à Toulouse.**

**Merci de m'envoyer dès maintenant vos CVs et/ou lettre de motivation à [jonathan.rolland@univ-tlse3.fr](mailto:jonathan.rolland@univ-tlse3.fr) . Expérience en programmation souhaitable.**